

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2003年 4月11日

出願番号

Application Number: 特願2003-107574

[ ST.10/C ]:

[ JP2003-107574 ]

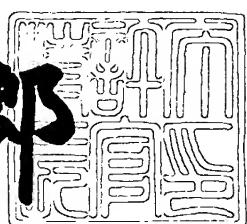
出願人

Applicant(s): オリンパス光学工業株式会社

2003年 5月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035264

【書類名】 特許願  
【整理番号】 03P00590  
【提出日】 平成15年 4月11日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G03B 17/00  
H04N 5/335  
【発明の名称】 ステッピングモーター及び光学ユニット及び電子カメラ  
【請求項の数】 15  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学  
工業株式会社内  
【氏名】 斎藤 尚一  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学  
工業株式会社内  
【氏名】 坂野 博通  
【特許出願人】  
【識別番号】 000000376  
【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100058479  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 鈴江 武彦  
【電話番号】 03-3502-3181  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100091351  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010297

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ステッピングモーター及び光学ユニット及び電子カメラ

【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

回転可能に支持されたシャフトと、このシャフトに設けられた永久磁石からなるローターと、このローターの軸心に並行して隣接配置される磁化制御用のコイル及びこのコイルにより磁化制御されるステーターコアを含むステーターとを備え、

前記ステーターにおけるステーターコアは、前記コイルの内部に配置される主ステーターコアと、この主ステーターコアにヨーク部が磁気的に結合され、前記ローターに対し回転磁界を与える極歯部が前記ローターの周囲に配された副ステーターコアとからなり、

前記主ステーターコアは、複数枚のコア板の表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ前記副ステーターコアのヨーク部に対し圧着により結合されていることを特徴とするステッピングモーター。

## 【請求項2】

回転可能に支持されたシャフトと、このシャフトに設けられた永久磁石からなる第一、第二のローターと、これら第一、第二のローターの軸心に並行してそれぞれ隣接配置される磁化制御用の第一、第二のコイル及びこれら第一、第二のコイルにより磁化制御されるステーターコアを含むステーターとを備え、

前記ステーターにおけるステーターコアは、前記第一、第二のコイルの内部にそれぞれ配置される第一、第二の主ステーターコアと、上記第一、第二の主ステーターコアにそれぞれのヨーク部が磁気的に結合され前記第一、第二のローターに対し回転磁界を与える極歯部が前記第一、第二のローターの周囲にそれぞれ配された第一、第二の副ステーターコアとからなり、

前記第一、第二の主ステーターコアは、それぞれ複数枚のコア板の表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ前記第一、第二の副ステーターコアのヨーク部に対しそれぞれ圧着により結合されていることを特徴とするステッピング

グモーター。

【請求項3】

前記磁化制御用のコイルは、軸心部に前記主ステーターコアを挿入可能な中空部を有するボビンに巻装されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のステッピングモーター。

【請求項4】

前記副ステーターコアは、ヨーク部が前記主ステーターコアの一端に磁気的に結合された一端側ステーターコアと、ヨーク部が前記主ステーターコアの他端に磁気的に結合された他端側ステーターコアとを有し、上記一端側ステーターコアにおける極歯部と上記他端側ステーターコアの極歯部とが、前記ローターを両端から挟んで対向配置されることを特徴とする請求項1又は2又は3に記載のステッピングモーター。

【請求項5】

前記主ステーターコアを構成するコア板は、ディスク状コア材の表裏両面の対応する部位が、一方の面が凹み他方の面が突出するように形成されていることを特徴とする請求項4に記載のステッピングモータ。

【請求項6】

一方のステッピングモータと共にステッピングモータユニットの一部を構成する他方のステッピングモータの回転シャフトの先端を軸支するよう、当該一方のステッピングモータの支持壁に設けた軸受け部が、当該一方のステッピングモータの主ステーターコアを構成するコア板の形状と同一形状に形成されていることを特徴とする請求項5に記載のステッピングモータ。

【請求項7】

前記主ステーターコアの中心部を前記回転シャフトと平行な方向に貫通する貫通孔が設けられ、この貫通孔に、最外側のステーターコアを保護する端板に設けたボス部が嵌挿され、このボス部の先端に当該ステッピングモータと共にステッピングモータユニットの一部を構成する他のステッピングモータの回転シャフトの先端部を軸支する軸受け部が設けられたことを特徴とする請求項1又は2に記載のステッピングモーター。

【請求項8】

前記軸受け部は、前記回転シャフトの端部を受けるスラスト軸受と、このスラスト軸受を上記回転シャフトの端部に向けて付勢する付勢部材とを備えていることを特徴とする請求項7に記載のステッピングモーター。

【請求項9】

請求項1ないし8のいずれか一つに記載のステッピングモーターを、レンズユニットにおけるレンズ駆動用アクチュエータユニットとして搭載したことを特徴とする光学ユニット。

【請求項10】

被写体からの入射光の光量を調整するための光量調整機構と、この光量調整機構を駆動する光量調整用アクチュエータユニットと、前記光量調整機構で光量を調整された光を通す光路中に介在し、ガイド軸に沿って光軸方向へ移動可能に設けられたレンズ群と、

これらのレンズ群を光軸方向の所定位置へ移動させるように駆動するステッピングモーターユニットとを備え、

上記ステッピングモーターユニット及び上記光量調整用アクチュエータユニットは、前記レンズ群の光軸方向と略平行な一つの直線領域に沿って配置されていることを特徴とする請求項9に記載の光学ユニット。

【請求項11】

前記光量調整機構は複数の光量調整部材を備えてなり、前記光量調整用アクチュエータユニットは、上記複数の光量調整部材に対応する複数のアクチュエータからなり、

上記複数のアクチュエーターの各シャフトは、第一の平面内に同一方向に並べて配置されており、

前記ステッピングモーターユニットにおける各モーターのシャフトは、前記第一の平面と平行な第二の平面内に配列されていることを特徴とする請求項10に記載の光学ユニット。

【請求項12】

第一の光軸に沿って被写体から入射する光束を、上記第一の光軸と交差する第

二の光軸に沿って折り曲げるプリズムを更に備えたことを特徴とする請求項9ないし11のいずれか一つに記載の光学ユニット。

【請求項13】

前記光量調整用アクチュエータユニット及び前記ステッピングモーターユニットにおける前記第一の光軸に沿った方向の寸法が、前記プリズムの第一の光軸方向における寸法と略同一寸法に設定されていることを特徴とする請求項12に記載の光学ユニット。

【請求項14】

前記光量調整用アクチュエータユニット及び前記ステッピングモーターユニットにおける前記第一の光軸に沿った方向の寸法は、互いに近似した寸法に設定されていることを特徴とする請求項12に記載の光学ユニット。

【請求項15】

請求項9ないし14のいずれか一つに記載の光学ユニットを搭載したことを特徴とする電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カメラのレンズ群等を駆動するためのステッピングモーター、このステッピングモーターをレンズ駆動用アクチュエータとして用いた光学ユニット、及びこの光学ユニットを備えた電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

ステッピングモーターのステーターコアとして、複数の薄板鋼板をレーザ溶接等を行なうことによって一体化した積層コアを用いるようにしたものがある（特許文献1参照）。

【0003】

一方、小型化が必要とされるカメラに適用されるレンズ駆動用ステッピングモーターのステーターコアとして、磁性板を単にプレス加工した複数のコアを分離配置して構成されたものがある（特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-209345号公報（段落【0011】、図1）

【0005】

【特許文献2】

特開平07-163126号公報（段落【0010】、図1）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献2に示されているプレス加工されただけのコア材を用いたステーターコアでは、渦電流発生による損失が大きくモーター効率が不十分である。しかし、小型であることを要求されるレンズ駆動用ステッピングモーターのステーターコアとして積層コアを採用することは技術的に困難であると考えられていた。なおステーターに単純にコア材を結合すると、モーター効率は高くなるが、モータサイズがおおきくなったり、ステーターの製造コストがアップする。

【0007】

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、下記のような利点を有するステッピングモータ及び光学ユニット及び電子カメラを提供することにある。

【0008】

(a) 小型でエネルギー効率の高い。

【0009】

(b) 低コストで製造可能である。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決し目的を達成するために、本発明のステッピングモーター、光学ユニット、及び電子カメラは下記のような特徴ある構成を有している。なお下記以外の特徴ある構成については実施形態の中で明らかにする。

【0011】

(1) 本発明のステッピングモーターは、回転可能に支持されたシャフトと、こ

のシャフトに設けられた永久磁石からなるローターと、このローターの軸心に並行して隣接配置される磁化制御用のコイル及びこのコイルにより磁化制御されるステーターコアを含むステーターとを備え、前記ステーターにおけるステーターコアは、前記コイルの内部に配置される主ステーターコアと、この主ステーターコアにヨーク部が磁気的に結合され、前記ローターに対し回転磁界を与えるよう櫛形をなす極歯部が前記ローターの周囲に配された副ステーターコアとからなり、前記主ステーターコアは、複数枚のコア板の表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ前記副ステーターコアのヨーク部に対し圧着により結合されていることを特徴としている。

## 【0012】

(2) 本発明の光学ユニットは、前記(1)等に記載されているステッピングモーターユニットを、レンズユニットにおけるレンズ駆動用アクチュエータユニットとして搭載したことを特徴としている。

## 【0013】

(3) 本発明の電子カメラは、前記(2)等に記載された光学ユニットを搭載したことを特徴としている。

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

## [第一実施形態]

図1は本発明の第一実施形態に係るコンパクト型電子カメラの概略的構成を示す図で、(a)は略式上面断面図、(b)は正面図、(c)は略式側面断面図である。

## 【0015】

図1において、10はカメラ本体であり、その正面には被写体からの光を取り入れる入射開口部11、ストロボ発光窓12などが設けられている。またカメラ本体10の上面にはレリーズボタン13が設けられている。更に、図示はしていないがカメラ本体10の背面には画像表示窓等が配設されている。カメラ本体10の内部には、光学ユニット14、ストロボユニット15、電子回路基板16、画像表示器(LCD等)17、電池室18などが配設されている。

## 【0016】

光学ユニット14は、入射開口部11から入射した被写体からの光をプリズム21で入射光軸OAとは直角な光軸OBの方向へ反射し、レンズ群22を通して得た光像を撮像素子23の受光面上に照射することにより、被写体像を光電変換するものとなっている。本実施形態における光学ユニット14は、図示の如くカメラ正面から見て縦長な状態に配置されている。

## 【0017】

## 〔第二実施形態〕

図2は本発明の第二実施形態に係るコンパクト型電子カメラの概略的構成を示す図で、(a)は略式上面断面図、(b)は正面図、(c)は略式側面断面図である。この第二実施形態が前記第一実施形態と異なる主な点は、光学ユニット14が図示の如くカメラ正面から見て横長な様でカメラ本体内に収容配置されている点である。なおこれに伴い、カメラ本体10に収容されている他の部品の形状及び配置関係も若干異なっている。しかし機能上は全く同等であるため、同一機能を有する部分には同一符号が付されている。

## 【0018】

## (実施例A)

図3は、図1に示す第一実施形態に係る電子カメラ、及び図2に示す第二実施形態に係る電子カメラに、夫々適用される光学ユニット14の実施例Aを示す図で、(a)は正面図、(b)は蓋の部分を取り外した状態を示す正面図である。

## 【0019】

図4の(a)は図3の(a)のa-a線矢視断面図であり、図4の(b)は図3の(a)のb-b線矢視断面図である。

## 【0020】

図3及び図4に示すように、光学ユニット14は光量調整ユニットSUとレンズユニットLUとが一体化されたものとなっている。

## 【0021】

光量調整ユニットSUは、前述したプリズム21を有するプリズム光学系と、このプリズム光学系の光出射面に対向して配置された遮光機構としてのシャッタ

ー機構40及び減光機能等を有する光量制限機構50を備えた光量調整機構30を含んでいる。遮光機構としてのシャッター機構40は、光路内に設けた遮光用ベース上の開口部を適宜開放状態となす。また光量制限機構50は上記開口部を通る光の量を減光フィルター等により制限する。

## 【0022】

光量調整機構30は、上記シャッター機構40や光量制限機構50などを駆動制御するための光量調整用アクチュエータユニット60を備えている。光量調整用アクチュエータユニット60は第一のアクチュエーター70及び第二のアクチュエーター80を有している。

## 【0023】

第一のアクチュエーター70は、シャッター機構40を駆動するためのアクチュエーターであり、回転可能に支持された駆動用シャフト72を有している。また第二のアクチュエーター80は、光量制限機構50を駆動するためのアクチュエーターであり、回転可能に支持された駆動用シャフト82を有している。

## 【0024】

各駆動用シャフト72, 82は平行で且つ同一方向を向くように隣接して配置され、且つ一体化されて一つのケース90内に収容されている。

## 【0025】

レンズユニットLUは、一対のガイド軸24, 25に沿って折り曲げ後の光軸（第二の光軸）OBの方向へ移動可能に設けられたレンズ群22と、これらのレンズ群22が上記光軸方向の所定位置へ移動するよう当該レンズ群22を駆動するためのレンズ駆動用アクチュエータユニットとしてのステッピングモーターユニット200とからなっている。ステッピングモーターユニット200は、バリエータレンズ駆動用アクチュエーターである第一のステッピングモーター300と、フォーカシングレンズ駆動用アクチュエーターである第二のステッピングモーター400とを有している。

## 【0026】

第一のステッピングモーター300は、前記レンズ群22のうちバリエータレンズ群22Vを駆動するためのものであり、第二のステッピングモーター400

は前記レンズ群22のうちフォーカシングレンズ群22Fを駆動するためのものである。

## 【0027】

前記レンズ駆動用アクチュエーターとしての第一、第二のステッピングモーター-300、400は、各々回転可能に支持された各一本のシャフト301、401と、これら各一本のシャフト301、401の片側にそれぞれ設けられた永久磁石から成るローター300R、400Rと、これらローター300R、400Rの近傍にそれぞれ配された励磁コイルを含むステータ-300S、400Sとを備えている。

## 【0028】

第一のステッピングモーター300のシャフト301と、第二のステッピングモーター400のシャフト401とは平行に並んでいる。そしてローターおよびステーターからなる駆動部300Dと400Dとが、互いに反対側に位置するよう配置されている。

## 【0029】

次に、前記レンズユニットLUの更に詳細な構成について、図5以下を参照して説明する。

## 【0030】

図5はレンズユニットLUにおける鏡筒100と、レンズ駆動用アクチュエータユニットとしてのステッピングモーターユニット200と、を分離して示す斜視図である。

## 【0031】

鏡筒100は、鏡筒ベース110と、二本のガイドバー122と124と、バリエータレンズいわゆるズームレンズを含むバリエータレンズ棒130と、フォーカシングレンズを含むフォーカシングレンズ棒140とを有している。

## 【0032】

ガイドバー122とガイドバー124は、共に鏡筒ベース110の前後の壁の間に設けられている。バリエータレンズ棒130とフォーカシングレンズ棒140とは、共に二本のガイドバー122と124に案内されて、光軸方向へ移動可

能に支持されている。

#### 【0033】

ステッピングモーターユニット200は、二つのステッピングモーター300と400を含んでいる。これらは一つのモーターholder-210によって保持されている。二つのステッピングモーター300と400の二本の駆動軸すなわちシャフト301と401は互いに平行に延びており、その表面にはリードスクリューが形成されている。

#### 【0034】

バリエータレンズ棒130は、第一のステッピングモーター300のシャフト301のリードスクリューに噛み合うナット132を有し、フォーカシングレンズ棒140は、第二のステッピングモーター400のシャフト401のリードスクリューに噛み合うナット142を有している。

#### 【0035】

ステッピングモーターユニット200は、シャフト301とナット132とを噛み合わせ、シャフト401とナット142とを噛み合わせて、モーターholder-210を鏡筒ベース110のモーター取り付け部112に対しねじ等の適当な手段により固定することで、鏡筒100に取り付けられる。

#### 【0036】

バリエータレンズ棒130は、ステッピングモーター300の回転動作によってガイドバー122と124に沿って移動する。つまり、バリエータレンズ棒130はシャフト301の回転方向に応じて前後に移動操作される。同様に、フォーカシングレンズ棒140は、ステッピングモーター400の回転動作によってガイドバー122と124に沿って移動する。つまり、フォーカシングレンズ棒140はシャフト401の回転方向に応じて前後に移動操作される。

#### 【0037】

以下、図6を参照しながらステッピングモーターユニット200の具体的構造について詳しく説明する。図6において、第一のステッピングモーター300の各部材は300番台の参照符号で示され、第二のステッピングモーター400の各部材は400番台の参照符号で示されている。

## 【0038】

前記第一のステッピングモーター300と第二のステッピングモーター400とは、一つのモーター・ホルダー210で保持されている。

## 【0039】

第一のステッピングモーター300は、回転可能に支持された一本の丸棒状のシャフト301と、このシャフト301の片側に設けられた永久磁石から成るローター300R（一体に形成された第一のローター312と第二のローター314からなる）と、上記ローター300Rを回転させる為のステーター300Sとを有している。

## 【0040】

第二のステッピングモーター400は、回転可能に支持された一本の丸棒状のシャフト401と、このシャフト401の片側に設けられた永久磁石から成るローター400R（一体に形成された第一のローター412と第二のローター414からなる）と、上記ローター400Rを回転させるためのステーター400Sとを有している。

## 【0041】

第一のステッピングモーター300のシャフト301と第二のステッピングモーター400のシャフト401とは、互いに平行に並べられている。さらに、第一のステッピングモーター300と第二のステッピングモーター400とは、同じ構造を有し、且つ対称的に配置されている。すなわち、シャフト301の片側に設けてある第一のステッピングモーター300における第一のローター312及び第二のローター314と、シャフト401の片側に設けてある第二のステッピングモーター400における第一のローター412及び第二のローター414とは、互いに反対側に位置している。

## 【0042】

以下、ステッピングモーターユニット200のさらに詳しい構造について述べる。ただし、第一のステッピングモーター300と第二のステッピングモーター400とは同じ構造を有しているので、その一方である第一のステッピングモーター300に主眼を置いて説明する。第二のステッピングモーター400につい

ては、続く記述の300番台と400番台の参照符号の百の位の「3」と「4」を互いに交換して読み取ることで容易に理解できよう。

## 【0043】

第一のステッピングモーター300は、回転可能に支持されたシャフト301、このシャフト301の片側に設けられた永久磁石からなる第一、第二のローター312、314と、これら第一、第二のローター312、314の軸心に並行してそれぞれ隣接配置される磁化制御用の第一、第二のコイル372、374及びこれら第一、第二のコイル372、374により磁化制御されるステーターコア310ないし350を含むステーター300Sとを備えている。

## 【0044】

前記ステーター300Sにおけるステーターコアは、前記第一、第二のコイル372、374の内部にそれぞれ配置される第一、第二の主ステーターコア351、352と、上記第一、第二の主ステーターコア351、352にそれぞれのヨーク部が磁気的に結合され前記第一、第二のローター312、314に対し回転磁界を与えるように櫛形をなす極歯部が前記第一、第二のローター312、314の周囲にそれぞれ配された第一の副ステーターコア310、320及び第二の副ステーターコア330、340とからなる。

## 【0045】

図7は、図6のステッピングモーター300に含まれるステーターコアSC(310~350)の分解斜視図である。また図8は、上記ステーターコアSC(310~350)を、ホルダー支持壁210a及び端板380と関連付けて示す断面図である。

## 【0046】

図7及び図8に示すように、第一、第二の主ステーターコア351、352は、それぞれ複数枚のコア板35Cが表裏両面を相互に圧着されて一体的に積層されたものとなっている。上記コア板35Cは、例えば珪素薄板をプレス加工することにより、図示の如くディスク状コア材の表裏両面の対応する部位(本例では中央部位)が、一方の面が凹み他方の面が突出するように形成されている。従つて一方のコア板35Cの凹部と他方のコア板35Cの凸部とを重ね合わせて圧入

操作することにより、両コア板相互間は圧着される。

#### 【0047】

上記の如く積層された主ステーターコア351の基端は第一の副ステーターコア310に対し上記同様の圧着手段により結合されている。また積層された主ステーターコア352の基端は第四の副ステーターコア340に対し上記同様の圧着手段により結合されている。主ステーターコア351の先端は、最終的な組付け時において第二の副ステーターコア320の係合孔321に対しやはり上記同様の圧着手段により結合される。また積層された主ステーターコア352の先端は第三の副ステーターコア330の係合孔331に対しやはり上記同様の圧着手段により結合される。

#### 【0048】

図9は第二のステーターコア320と第三のステーターコア330との接合部拡大断面図である。図9に示すように、第二のステーターコア320に形成されたガイド孔329と第三のステーターコア330に設けられた凸部339とが嵌合することにより、両者は位置決め固定される。かくして後述するA相ステーターとB相ステーターとが一体化される。

#### 【0049】

図10は、図6に示すステッピングモーターユニット200の10-10線矢視断面図である。

#### 【0050】

図6に説明を戻す。第一のコイル372は、軸心部に前記主ステーターコア351を挿入可能な中空部を有する第一のボビン376に巻装されている。第二のコイル374は軸心部に前記主ステーターコア352を挿入可能な中空部を有する第二のボビン378に巻装されている。

#### 【0051】

図7に示すように、第一のステーターコア310と第二のステーターコア320とは、第一のローター312の軸方向の両端に位置し、第三のステーターコア330と第四のステーターコア340とは第二のローター314の軸方向の両端に位置している。

## 【0052】

第一のステーターコア310は、シャフト301の軸心301Aを横切って広がる平板部（ヨーク）31Pと、シャフト301の軸心301Aを中心とする円形の開口31Hと、その縁に沿って配設された櫛歯形の複数の極歯31Tとを有している。この第一のステーターコア310は、ヨーク部が前記主ステーターコア351の一端に磁気的に結合された一端側ステーターコアを構成している。

## 【0053】

同様に第二のステーターコア320は、シャフト301の軸心301Aを横切って広がる平板部（ヨーク）32Pと、シャフト301の軸心301Aを中心とする円形の開口32Hと、その縁に沿って配設された櫛歯形の複数の極歯32Tとを有している。この第二のステーターコア320は、ヨーク部が前記主ステーターコア351の他端に磁気的に結合された他端側ステーターコアを構成している。

## 【0054】

上記第一のステーターコア310の極歯31Tと第二のステーターコア320の極歯32Tとは前記ローター312を両端から挟んで対向配置され、交互に噛合し合うことにより、第一のローター312の周囲を取り囲む円筒部を成している。

## 【0055】

第三のステーターコア330は、シャフト301の軸心301Aを横切って広がる平板部（ヨーク）33Pと、シャフト301の軸心301Aを中心とする円形の開口33Hと、その縁に沿って配設された櫛歯形の複数の極歯33Tとを有している。この第三のステーターコア330は、ヨーク部が前記主ステーターコア352の一端に磁気的に結合された一端側ステーターコアを構成している。

## 【0056】

同様に、第四のステーターコア340は、シャフト301の軸心301Aを横切って広がる平板部（ヨーク）34Pと、シャフト301の軸心301Aを中心とする円形の開口34Hと、その縁に沿って配設された櫛歯形の複数の極歯34Tとを有している。この第四のステーターコア340は、ヨーク部が前記主ステ

ーターコア352の他端に磁気的に結合された他端側ステーターコアを構成している。

## 【0057】

上記第三のステーターコア330の極歯33Tと第四のステーターコア340の極歯34Tとは前記ローター314を両端から挟んで対向配置され、交互に噛合し合うことにより、第二のローター314の周囲を取り囲む円筒部を成している。

## 【0058】

第一ないし第四のステーターコア310～340は、軟磁性材料で形成されており、例えばプレス加工等によって一枚の板材からそれぞれ形成される。

## 【0059】

第一のステーターコア310と第二のステーターコア320と第一のコイル372と第五のステーターコア351は共働して第一のローター312を回転させるための第一のステーターいわゆるA相のステーターを構成している。

## 【0060】

第三のステーターコア330と第四のステーターコア340と第二のコイル374と第五のステーターコア350は共働して第二のローター314を回転させるための第二のステーターいわゆるB相のステーターを構成している。

## 【0061】

第一のステーターコア310は、その外面を保護用の端板380で覆われている。第四のステーターコア340は、ほぼU字形状のモーター ホルダー210の支持壁210aに、ねじ等の手段によって固定されている。

## 【0062】

第一のステッピングモーター300は、シャフト301を回転可能に支持するための一対の軸受382と392とを有している。第一の軸受382はシャフト301のローター側の端部316を軸支するように、第一のステッピングモーター300の端板380に設けられている。第二の軸受392は、上記端部316とは反対側の端部318を軸支するように、第二のステッピングモーター400のホルダー支持壁210bに設けられている。

## 【0063】

図10に示されるように、前記第二の軸受392は、シャフト301の軸心に直交する平面への射影において、第二のステッピングモーター400のコイル472ないし474の内側に位置している。

## 【0064】

本実施形態のステッピングモーターユニットは、以下に述べる利点を有している。主ステーターコア351, 352が積層コアで形成されているため、渦電流による損失が少なく、エネルギー効率が高い。また一般のステッピングモーターでは、コイルは極歯の周囲に配置されるため、コイルの径は必然的に大きなものとなる。これに対して本実施形態では、コイルは極歯の周囲ではなく、シャフト301, 401とほぼ平行な位置に配置されるので、コイルの径を小さくできる。これにより、ステッピングモーター300, 400を図10に示すように横幅Wの狭い形態となすことができる。

## 【0065】

また本実施形態では、シャフトと直交する面には一つのコイルが存在するだけなので、シャフトと直交する面をステーターコアとコイルで専有する面積が小さくできる。これによりステッピングモーターを小型化できる。従って、本実施形態のステッピングモーターユニット200は、非常に小型に形成でき、鏡筒100へ実装するまでのレイアウトの自由度が高く、鏡筒100の小型化にも大きく寄与する。

## 【0066】

第一ないし第四のステーターコア310～340は、極歯と平板部の境界がほぼ円形であるので、極歯の内径精度と極歯のピッチを正確に形成でき、精度を保つ剛性も高い。また、第一ないし第四のステーターコアを第五のステーターコアに嵌合させて位置決めしているので、第一ないし第四のステーターコアの位置精度が高い。これにより、極歯内径とローターの相対位置精度を高くでき、ギヤップを小さくできる。従って本実施形態のステッピングモーターユニットは、消費電流が少なく、停止精度が良い。

## 【0067】

一方のステッピングモーターの二つの軸受のうち、一方の軸受が、シャフトの軸線が異なる他方のステッピングモーターに設けられている。このため二つのステッピングモーターを単に並べて配置した場合の構成と比較すると、二つの軸受とそれらの固定部が省かれたことに相当する。従って、本実施形態のステッピングモーターユニットは非常に小型に構成できる。

## 【0068】

ホルダー以外の部品を用いることなく、二つのステッピングモーター300, 400の組み立てや検査ができるので、組み立て作業等が煩雑にならず、ステッピングモーター単独の保証ができるため、低価格で安定した品質のステッピングモーターの製作が可能となる。言い換えれば、本実施形態のステッピングモーターユニット200はそれ自体が一つの完成品であるので、鏡筒等に組み込む前に、単独でステッピングモーターの性能検査などを行なうことができる。

## 【0069】

## (実施例B)

図11は本発明の光学ユニット14の実施例Bにおけるステッピングモーターユニットについての具体的構造を示す図で、図6の右半分に対応して示した部分断面図である。また図12の(a) (b)は要部の構成を示す断面図及び斜視図である。以下、図11及び図12の(a) (b)を参照しながら実施例Bにおけるステッピングモーターユニットの具体的構造につき、実施例Aと相違している点に重点をおいて説明する。なお図6と同一機能を有する部分には同一の参照符号が付されている。

## 【0070】

図11及び図12の(a) (b)に示すように、本実施例においては一方のステッピングモータ500と共にステッピングモータユニット200の一部を構成する他方のステッピングモータ600(不図示)の回転シャフト601の先端618を軸支するように、当該一方のステッピングモータ500の支持壁210aに軸受け部560が設けられている。この軸受け部560は、当該一方のステッピングモータ500の主ステーターコア550を構成するコア板55Pの形状と同一形状に形成されている。

## 【0071】

上記ステッピングモーター500においては、上記軸受け部560を、主ステーターコア550の製造工程と同様に、抜き工程、圧入工程等により連続して行なえる。したがってコストダウンを図れる。

## 【0072】

## (実施例C)

図13は本発明の光学ユニット14の実施例Cにおけるステッピングモーターユニットについての具体的構造を示す図で、図6の右半分に対応して示した部分断面図である。また図14の(a)は端板の構成を示す正面図、(b)は(a)のb-b線矢視断面図である。以下、図13及び図14の(a)(b)を参照しながら実施例Cにおけるステッピングモーターユニットの具体的構造につき、実施例Aと相違している点に重点をおいて説明する。なお図6と同一機能を有する部分には同一の参照符号が付されている。

## 【0073】

このステッピングモーター700においては、主ステーターコア750の中心部に、当該ステッピングモーター700の回転シャフト701と平行な方向に貫通する貫通孔770が設けられている。この貫通孔770に、最外側のステーターコア710を保護する端板780に設けた円柱状のボス部781が嵌挿されている。このボス部781の先端には円筒形の穴からなる軸受け部782が設けられている。軸受け部782は、当該ステッピングモータ700と共にステッピングモータユニット200の一部を構成する他のステッピングモータ800(不図示)の回転シャフト801の先端部818を軸支する為のものである。

## 【0074】

上記軸受け部782は、回転シャフト801の端部818を受けるスラスト軸受791と、このスラスト軸受791を上記回転シャフト801の端部818に向けて付勢する付勢部材(コイルスプリング等)792とからなっている。

## 【0075】

なお端板780は、当該ステッピングモータ700の回転シャフト701のローター側の端部716を受ける軸受783を有している。

## 【0076】

上述した実施例Cにおいては、A相ステーター及びB相ステーターを端板780に設けたボス781に対し、単に嵌め込むだけで位置決めされ固定化される。このため組立費を更に削減できる。

## 【0077】

## (実施形態における特徴点)

[1] 実施例Aに示されたステッピングモーター300(400)は、回転可能に支持されたシャフト301(401)と、このシャフト301(401)に設けられた永久磁石からなるローター300R(400R)と、このローター300R(400R)の軸心に並行して隣接配置される磁化制御用のコイル及びこのコイルにより磁化制御されるステーターコアを含むステーター300S(400S)とを備え、

前記ステーター300S(400S)におけるステーターコアは、前記コイルの内部に配置される主ステーターコア350(450)と、この主ステーターコア350(450)にヨーク部が磁気的に結合され、前記ローター300R(400R)に対し回転磁界を与える極歯部が前記ローター300R(400R)の周囲に配された副ステーターコア310ないし340(410ないし440)とからなり、

前記主ステーターコア350(450)は、複数枚のコア板35T(45T)の表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ前記副ステーターコア310ないし340(410ないし440)のヨーク部に対し圧着により結合されていることを特徴としている。

## 【0078】

上記ステッピングモーター300(400)においては、主ステーターコア351, 352が積層コアで形成されているため、渦電流による損失が少なく、エネルギー効率が高い。またステーターコアの製造組立がプレス工程のみで可能なので、組立自動化による製造コストダウンがはかれる。特に主ステーターコア350(450)の材料として、安価で磁気特性の良い珪素鋼板などを使用できるので、低コスト化と高性能化が期待できる。また主ステーターコア350(45

0) と副ステーターコア310ないし340(410ないし440)との回転止めが不要(なぜ)となり、この点でも製造コストダウンが図れる。

## 【0079】

[2] 実施例Aに示されたステッピングモーター300(400)は、回転可能に支持されたシャフト301(401)と、このシャフト301(401)に設けられた永久磁石からなる第一、第二のローター312、314(412、414)と、これら第一、第二のローター312、314(412、414)の軸心に並行してそれぞれ隣接配置される磁化制御用の第一、第二のコイル372、374(472、474)及びこれら第一、第二のコイルにより磁化制御されるステーターコア310ないし350(410ないし450)を含むステータ-300S(400S)とを備え、

前記ステータ-300S(400S)におけるステーターコアは、前記第一、第二のコイル372、374(472、474)の内部にそれぞれ配置される第一、第二の主ステーターコア351、352(451、452)と、上記第一、第二の主ステーターコア351、352(451、452)にそれぞれのヨーク部が磁気的に結合され前記第一、第二のローター312、314(412、414)に対し回転磁界を与える極歯部が前記第一、第二のローター312、314(412、414)の周囲にそれぞれ配された第一、第二の副ステーターコア310、320及び330、340(410、420及び430、440)とからなり、

前記第一、第二の主ステーターコア351、352(451、452)は、それぞれ複数枚のコア板35Cの表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ前記第一、第二の副ステーターコア310、320及び330、340(310、320及び330、340)のヨーク部に対しそれぞれ圧着により結合されていることを特徴としている。

## 【0080】

[3] 実施例Aに示されたステッピングモーター300(400)は、前記[1]又は[2]に記載のステッピングモーターであって、

前記磁化制御用のコイル372、374(472、474)は、軸心部に前記

主ステーターコア351, 352(451, 452)を挿入可能な中空部を有するボビン376, 378(476, 478)に巻装されていることを特徴としている。

## 【0081】

[4] 実施例Aに示されたステッピングモーター300(400)は、前記[1]または[2]または[3]に記載のステッピングモーターであって、

前記副ステーターコアは、ヨーク部が前記主ステーターコア351, 352(451, 452)の一端に磁気的に結合された一端側ステーターコア310, 330(410, 430)と、ヨーク部が前記主ステーターコア351, 352(451, 452)の他端に磁気的に結合された他端側ステーターコア320, 340(420, 440)とを有し、上記一端側ステーターコアにおける極歯部と上記他端側ステーターコアの極歯部とが、前記ローター312, 314(412, 414)を両端から挟んで対向配置されることを特徴としている。

## 【0082】

[5] 実施例Aに示されたステッピングモーター300(400)は、前記[4]に記載のステッピングモーターであって、

前記主ステーターコア351, 352(451, 452)を構成するコア板35Cは、ディスク状コア材の表裏両面の対応する部位が、一方の面が凹み他方の面が突出するように形成されていることを特徴としている。

## 【0083】

[6] 実施例Bに示されたステッピングモーター500(600)は、前記[5]に記載のステッピングモーターであって、

一方のステッピングモータ500と共にステッピングモータユニット200の一部を構成する他方のステッピングモータ600(不図示)の回転シャフト601の先端618を軸支するように、当該一方のステッピングモータ500の支持壁210aに設けた軸受け部560が、当該一方のステッピングモータ500の主ステーターコア550を構成するコア板55Pの形状と同一形状に形成されていることを特徴としている。

## 【0084】

上記ステッピングモーター500(600)においては、上記軸受け部560を、主ステーターコア550(650)の製造工程と同様に、抜き工程、圧入工程等により連続して行なえる。したがってコストダウンを図れる。

## 【0085】

[7] 実施例Cに示されたステッピングモーター700(800)は、前記[1]又は[2]に記載のステッピングモーターであって、

主ステーターコア750(850)の中心部を当該ステッピングモーター700の回転シャフト701と平行な方向に貫通する貫通孔770が設けられ、この貫通孔770に、最外側のステーターコア710を保護する端板780に設けたボス部781が嵌挿され、このボス部781の先端に当該ステッピングモータ700と共にステッピングモータユニット200の一部を構成する他のステッピングモータ800の回転シャフト801の先端部818を軸支する軸受け部782が設けられたことを特徴としている。

## 【0086】

[8] 実施例Cに示されたステッピングモーター700(800)は、前記[7]に記載のステッピングモーターであって、

前記軸受け部782は、前記回転シャフト801の端部818を受けるスラスト軸受791と、このスラスト軸受791を上記回転シャフト801の端部818に向けて付勢する付勢部材792とを備えていることを特徴としている。

## 【0087】

[9] 実施形態に示された光学ユニット14は、

前記[1]ないし[8]のいずれか一つに記載のステッピングモーターを、レンズユニットLUにおけるレンズ駆動用アクチュエータユニットとして搭載したことを特徴としている。

## 【0088】

[10] 実施形態に示された光学ユニット14は、前記[9]に記載の光学ユニットであって、

被写体からの入射光の光量を調整するための光量調整機構30と、

この光量調整機構30を駆動する光量調整用アクチュエータユニット60と、

前記光量調整機構30で光量を調整された光を通す光路中に介在し、ガイド軸24, 25に沿って光軸方向へ移動可能に設けられたレンズ群22と、

これらのレンズ群22を光軸方向OBの所定位置へ移動させるように駆動するステッピングモーターユニット200とを備え、

上記ステッピングモーターユニット200及び上記光量調整用アクチュエータユニット60は、前記レンズ群22の光軸方向OBと略平行な一つの直線領域に沿って配置されていることを特徴としている。

#### 【0089】

[11] 実施形態に示された光学ユニット14は、前記[10]に記載の光学ユニットであって、

前記光量調整機構30は複数の光量調整部材を備えており、前記光量調整用アクチュエータユニット60は、上記複数の光量調整部材に対応する複数のアクチュエータ70, 80からなり、

上記複数のアクチュエーター70, 80の各シャフト72, 82は、第一の平面内に同一方向に並べて配置されており、

前記ステッピングモーターユニット200における各モーター300, 400のシャフト301, 401は、前記第一の平面と平行な第二の平面内に配列されていることを特徴としている。

#### 【0090】

[12] 実施形態に示された光学ユニット14は、前記[9]ないし[11]のいずれか一つに記載の光学ユニットであって、

第一の光軸OAに沿って被写体から入射する光束を、上記第一の光軸OAと交差する第二の光軸OBに沿って折り曲げるプリズム21を更に備えたことを特徴としている。

#### 【0091】

[13] 実施形態に示された光学ユニット14は、前記[12]に記載の光学ユニットであって、

前記光量調整用アクチュエータユニット60及び前記ステッピングモーターユニット200における前記第一の光軸OAに沿った方向の寸法LA2, LA3

が、前記プリズム21の第一の光軸OA方向における寸法LA1と略同一寸法に設定されていることを特徴としている。

【0092】

〔14〕実施形態に示された光学ユニット14は、前記〔12〕に記載の光学ユニットであって、

前記光量調整用アクチュエータユニット60及び前記ステッピングモータユニット200における前記第一の光軸OAに沿った方向の寸法LA2とLA3は、互いに近似した寸法に設定されていることを特徴としている。

【0093】

〔15〕実施形態に示された電子カメラは、

請求項9ないし14のいずれか一つに記載の光学ユニット14を搭載したことを見特徴としている。

【0094】

【発明の効果】

本発明によれば、下記のような作用効果を有するステッピングモータ及び光学ユニット及び電子カメラを提供することができる。

【0095】

(a) 主ステーターコアが積層コアで形成されているので、渦電流による損失が少なく、小型でエネルギー効率の高い。

【0096】

(b) プレス加工で製作可能であるため、低コストで製造可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第一実施形態に係る電子カメラの概略的構成を示す図で、(a)は略式上面断面図、(b)は正面図、(c)は略式側面断面図。

【図2】

本発明の第二実施形態に係る電子カメラの概略的構成を示す図で、(a)は略式上面断面図、(b)は正面図、(c)は略式側面断面図。

【図3】

本発明の第一実施形態および第二実施形態に係る電子カメラにそれぞれ適用された光学ユニットの実施例Aを示す図で、(a)は正面図、(b)は蓋の部分を取り外した状態の正面図。

## 【図4】

実施例Aにおける光学ユニットの更に具体的な構成を示す図で、(a)は図3の(a)のa-a線矢視断面図、(b)は図3の(a)のb-b線矢視断面図。

## 【図5】

実施例Aにおける光学ユニットのステッピングモーターユニットとその組み込み先である鏡筒とを分離して示す斜視図。

## 【図6】

実施例Aにおける光学ユニットのステッピングモーターユニットの具体的構成を示す縦断面図。

## 【図7】

実施例Aにおけるステッピングモーターに含まれるステーターコアの斜視図。

## 【図8】

実施例Aにおけるステーターコアを、ホルダー支持壁及び端板と関連付けて示す断面図。

## 【図9】

実施例Aにおける第二、第三のステーターコアの接合部拡大断面図。

## 【図10】

図6に示すステッピングモーターユニットの10-10線矢視断面図。

## 【図11】

本発明の第一実施形態および第二実施形態に係る電子カメラにそれぞれ適用された光学ユニットの実施例Bを示す図で、同実施例Bにおけるステッピングモーターユニットの具体的構造を示す部分縦断面図。

## 【図12】

(a) (b)は実施例Bにおけるステッピングモーターユニットの要部の構成を示す断面図及び斜視図。

## 【図13】

本発明の第一実施形態および第二実施形態に係る電子カメラにそれぞれ適用された光学ユニットの実施例Cを示す図で、同実施例Cにおけるステッピングモータユニットの具体的構造を示す部分縦断面図。

## 【図14】

実施例Cにおける端板を示す図で、(a)は正面図、(b)は(a)のb-b線矢視断面図。

## 【符号の説明】

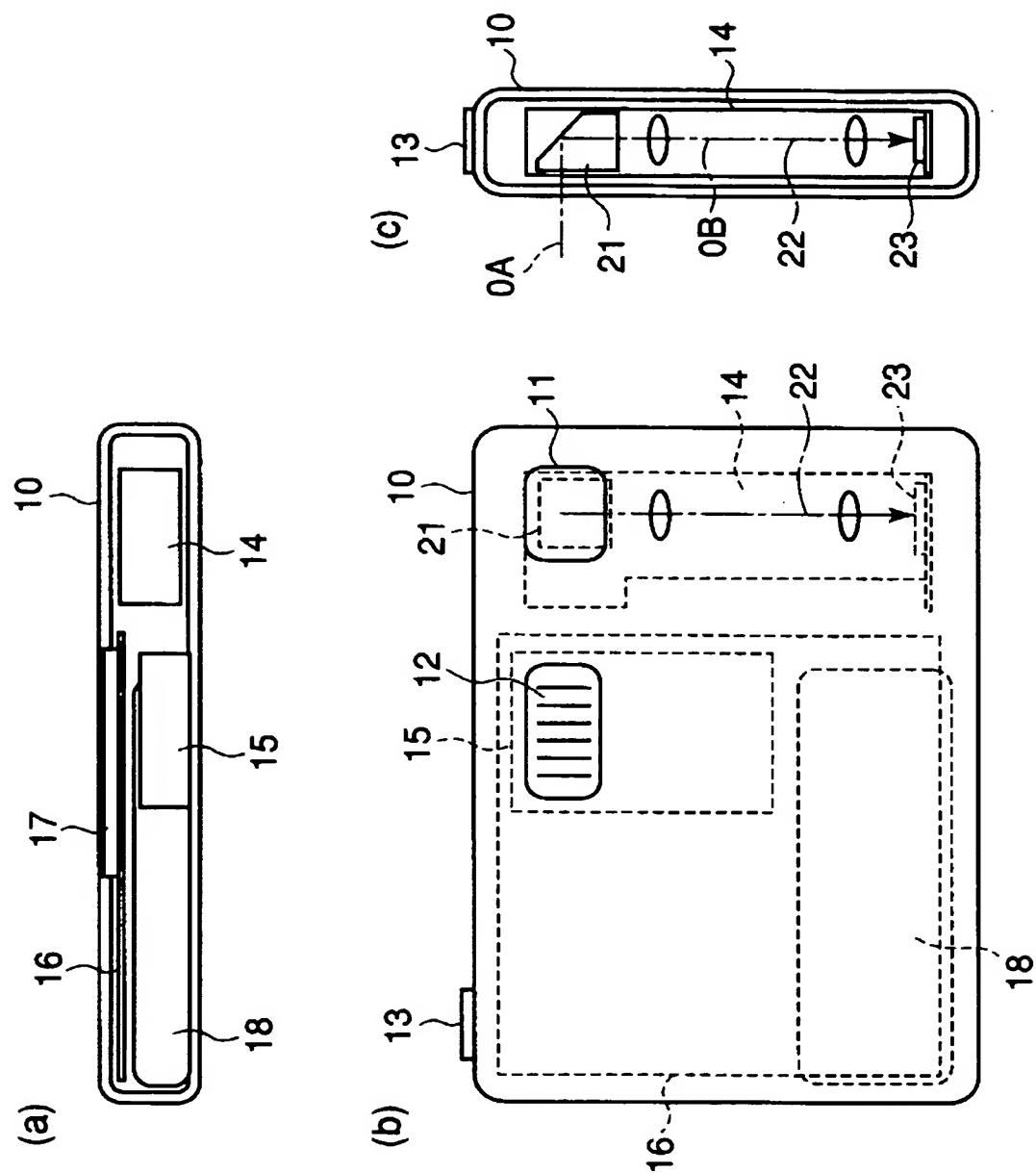
- 10 カメラ本体
- 14 光学ユニット
- SU 光量調整ユニット
- LU レンズユニット
- 30 光量調整機構
- 40 シャッター機構
- 50 光量制限機構
- 60 光量調整用アクチュエータユニット
- 70 第一のアクチュエーター
- 80 第二のアクチュエーター
- 90 ケース
- 100 鏡筒
- 200 ステッピングモータユニット
- 210 モーターホルダー
- 300 第一のステッピングモーター
- 301 シャフト
- 312 第一のローター
- 314 第二のローター
- 310 第一のステーターコア（副ステーターコア）
- 320 第二のステーターコア（副ステーターコア）
- 330 第三のステーターコア（副ステーターコア）
- 340 第四のステーターコア（副ステーターコア）

350 ステーターコア  
372 第一のコイル  
374 第二のコイル  
380 モーター端板  
382 第一の軸受  
392 第二の軸受  
400 第二のステッピングモーター  
401 シャフト  
412 第一のローター  
414 第二のローター  
410 第一のステーターコア  
420 第二のステーターコア  
430 第三のステーターコア  
440 第四のステーターコア  
450 ステーターコア  
472 第一のコイル  
474 第二のコイル  
480 モーター端板  
482 第一の軸受  
492 第二の軸受

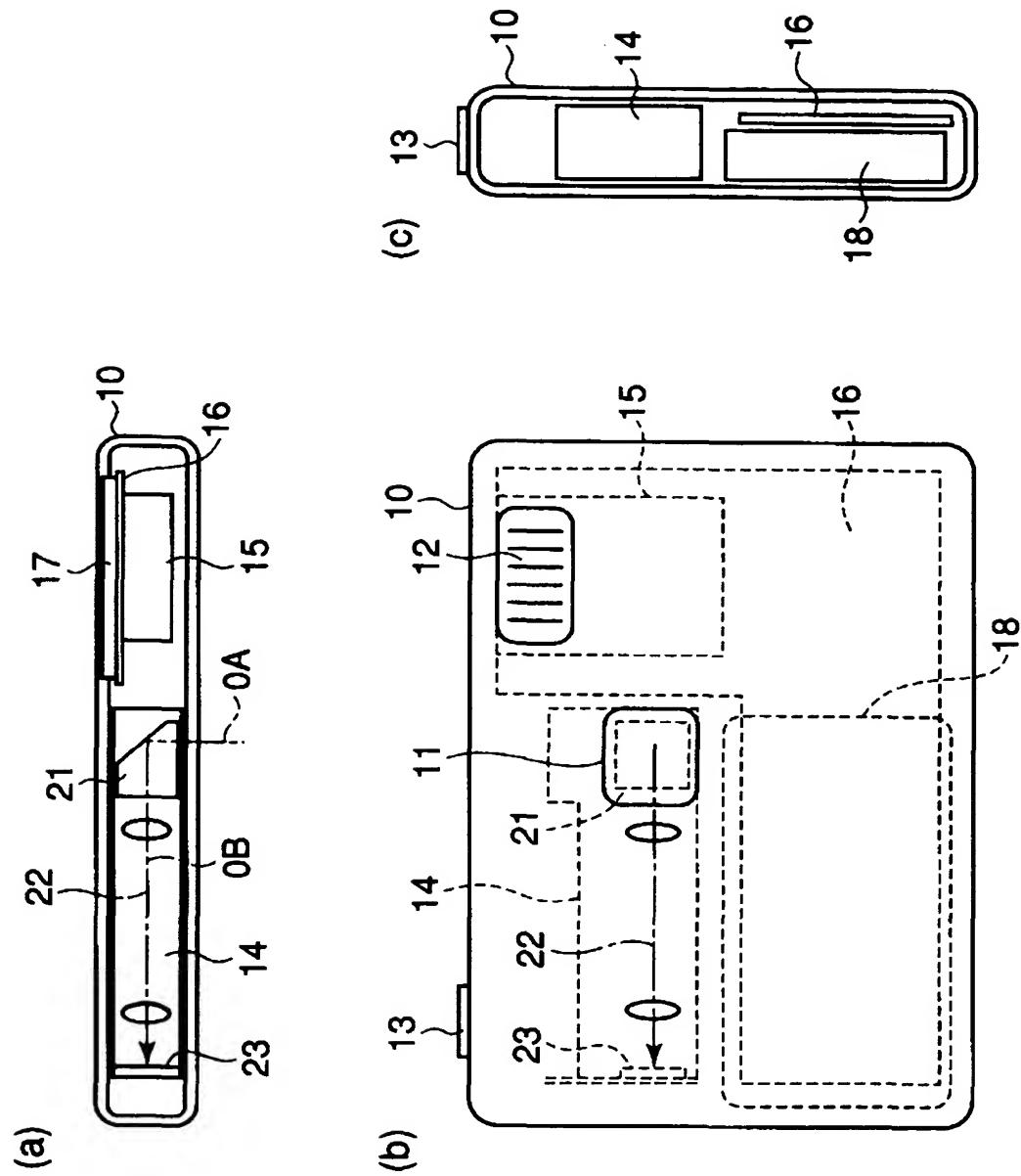
【書類名】

図面

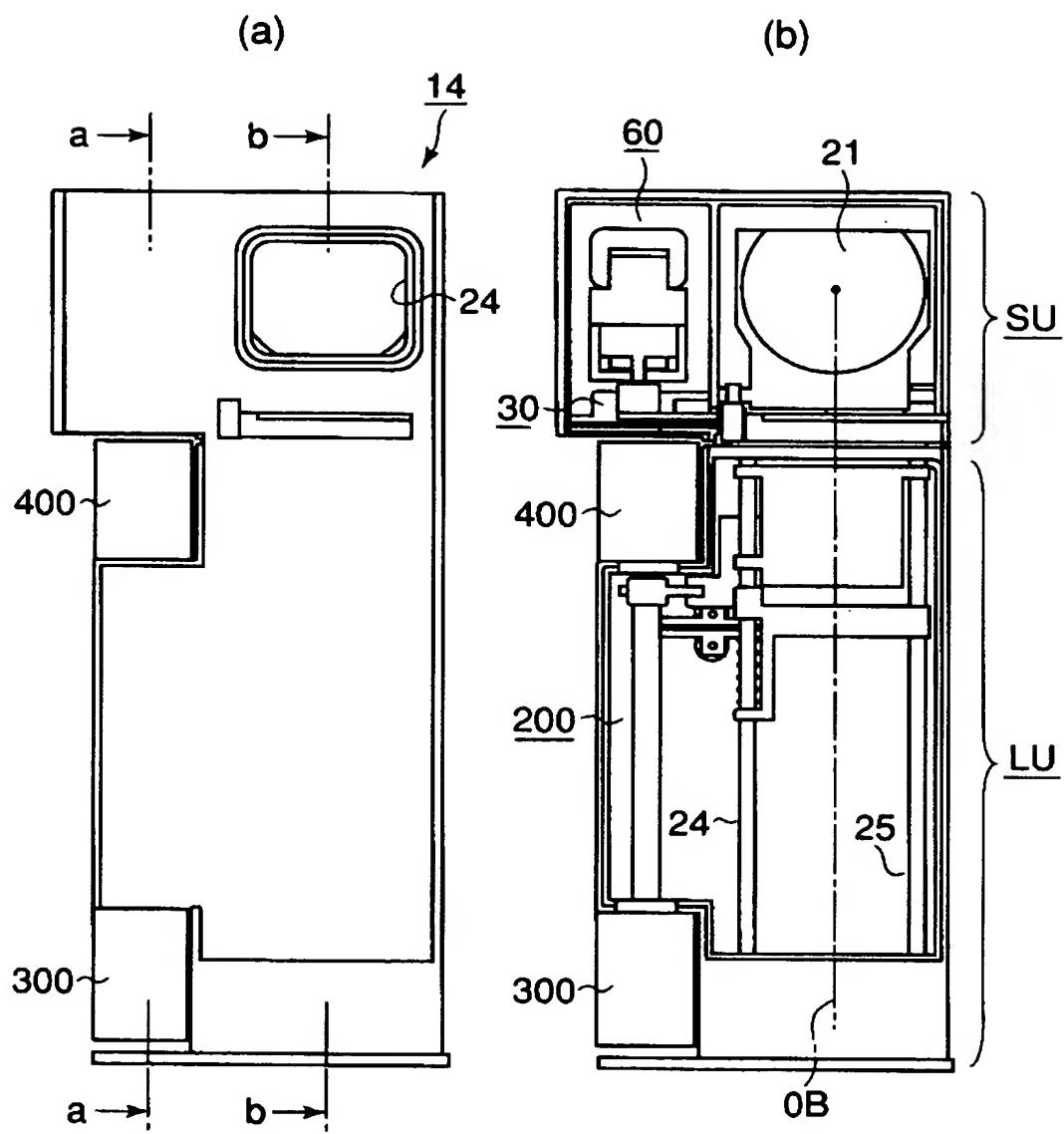
【図1】



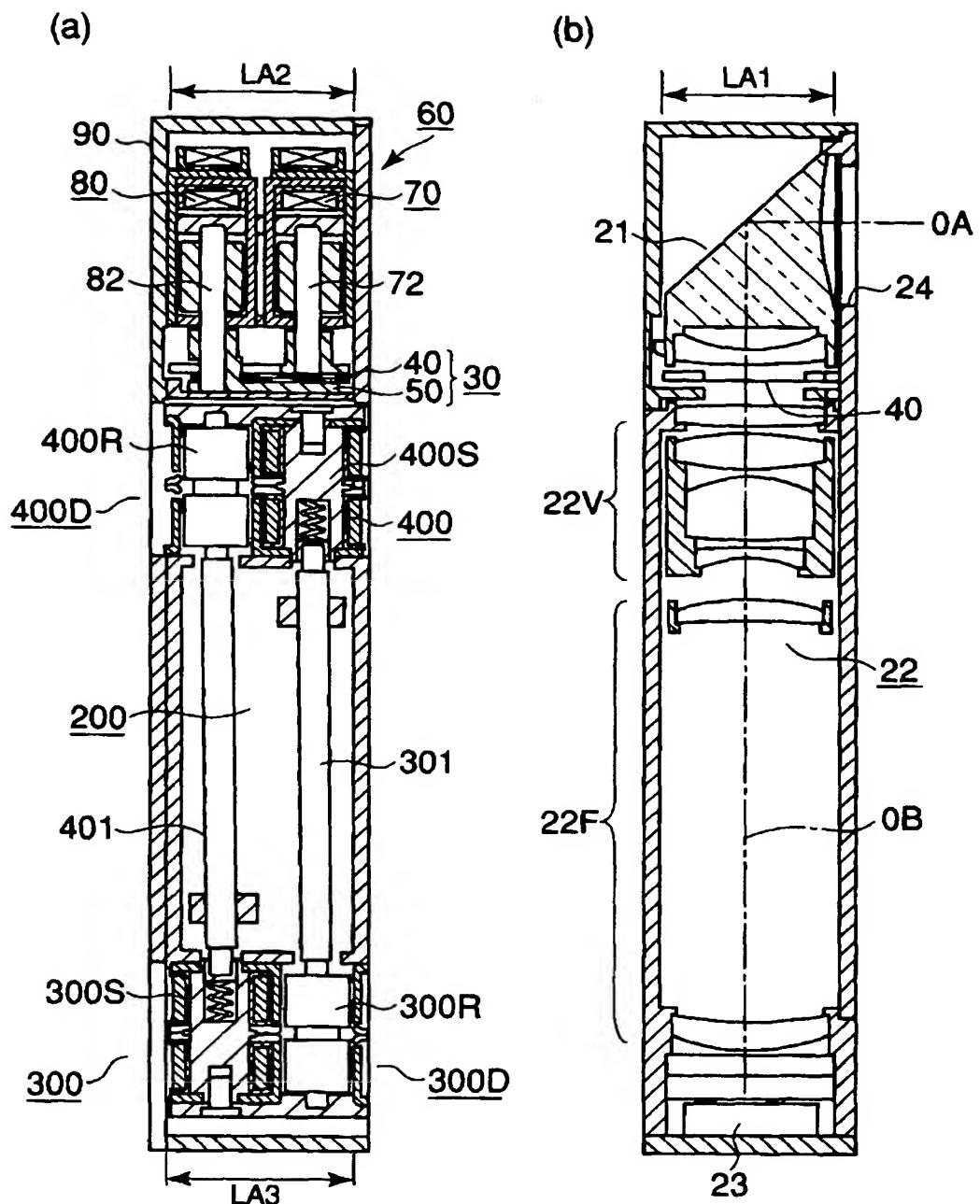
【図2】



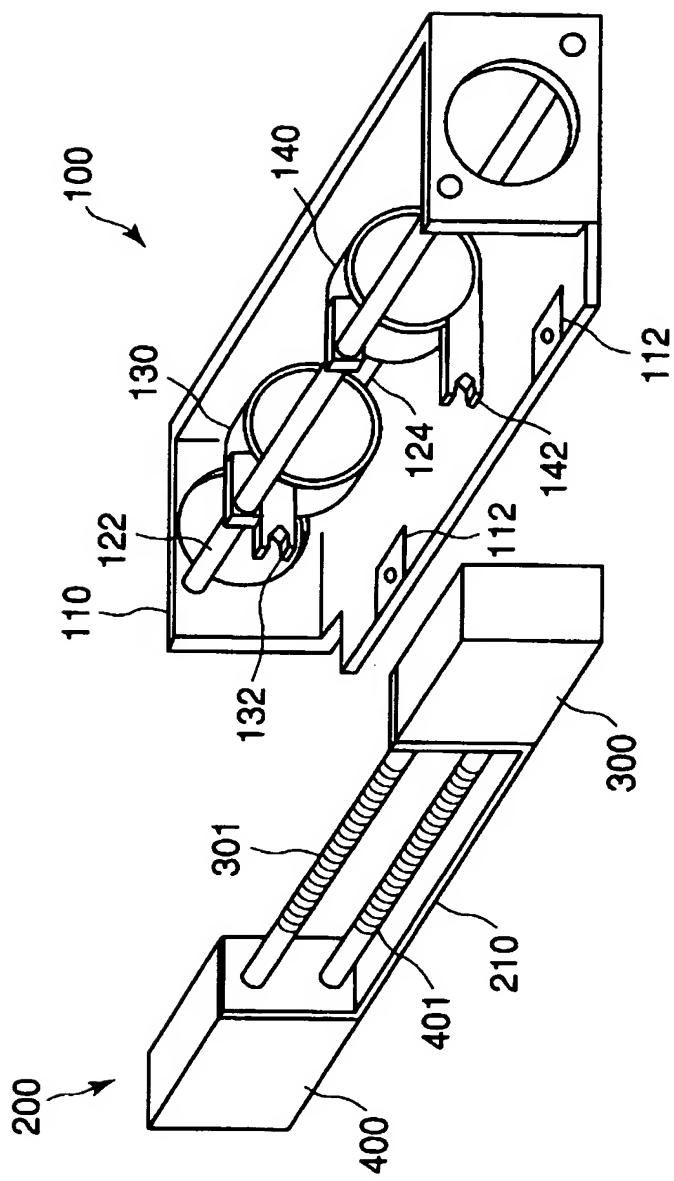
【図3】



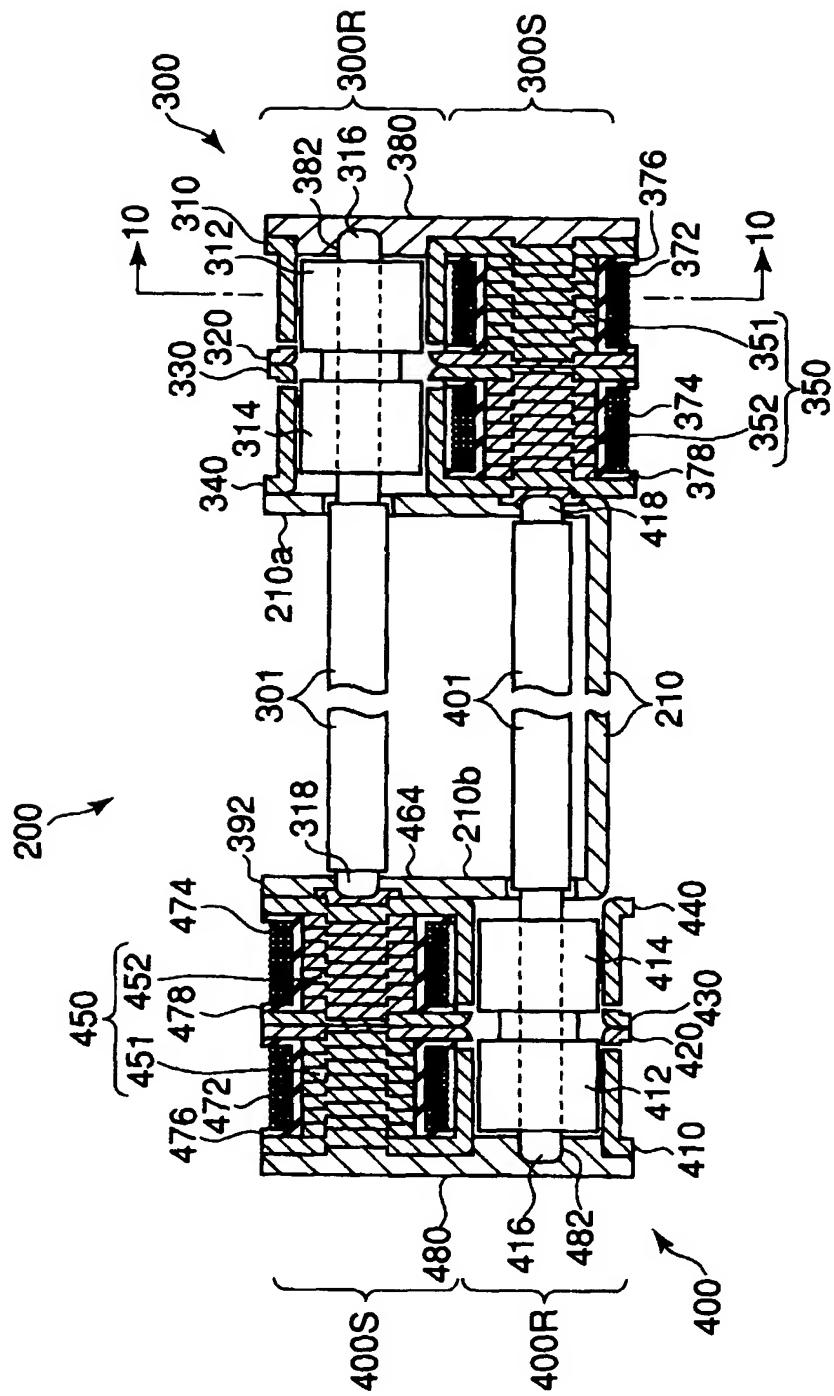
【図4】



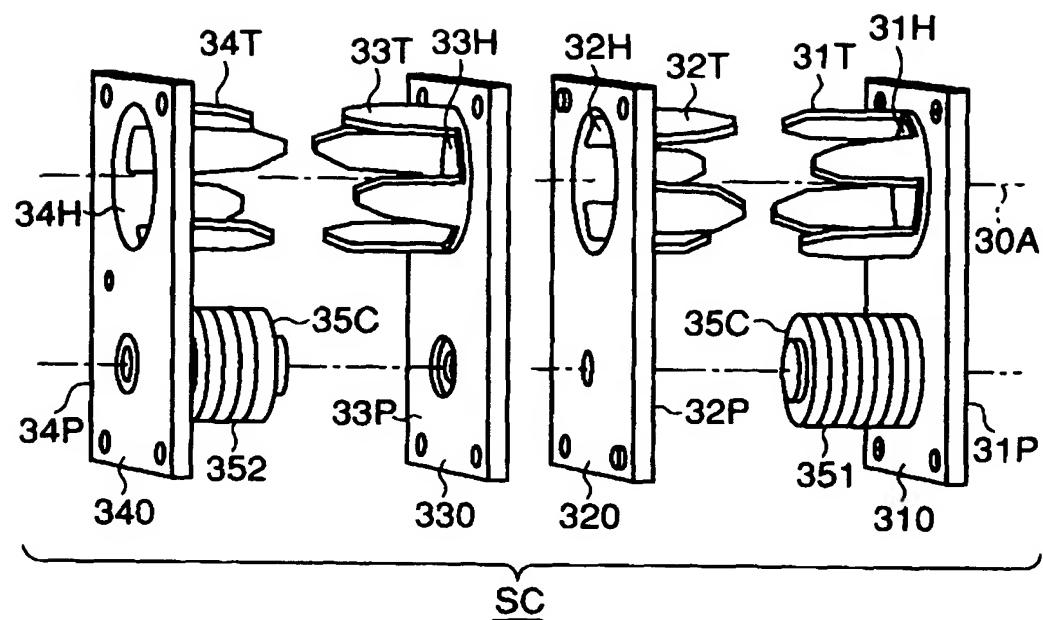
【図5】



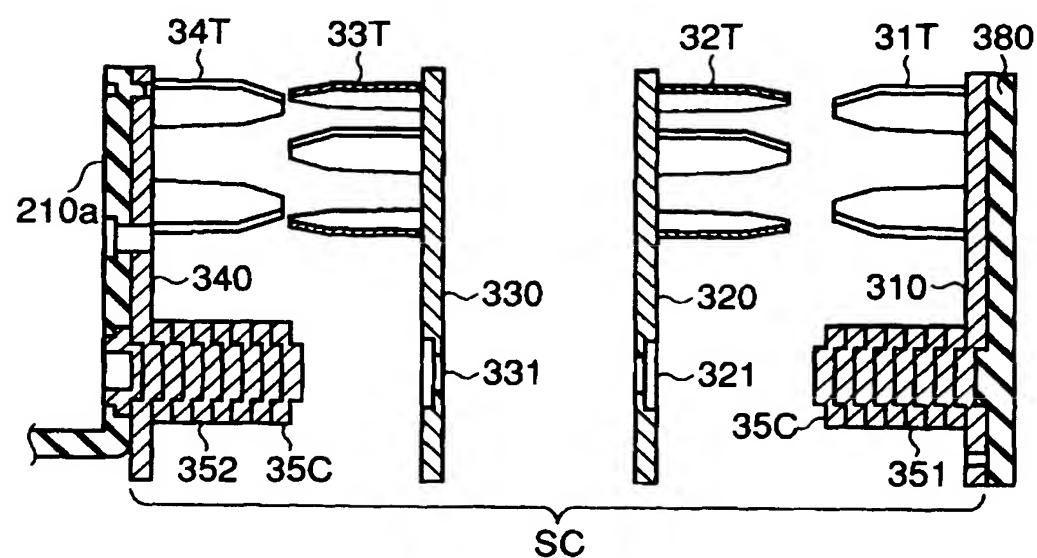
【図6】



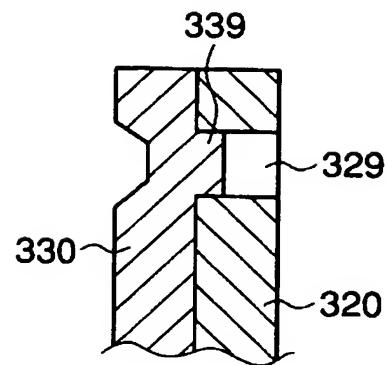
【図7】



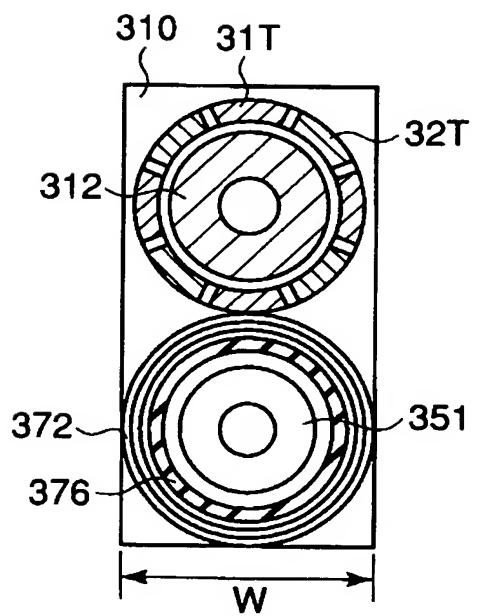
【図8】



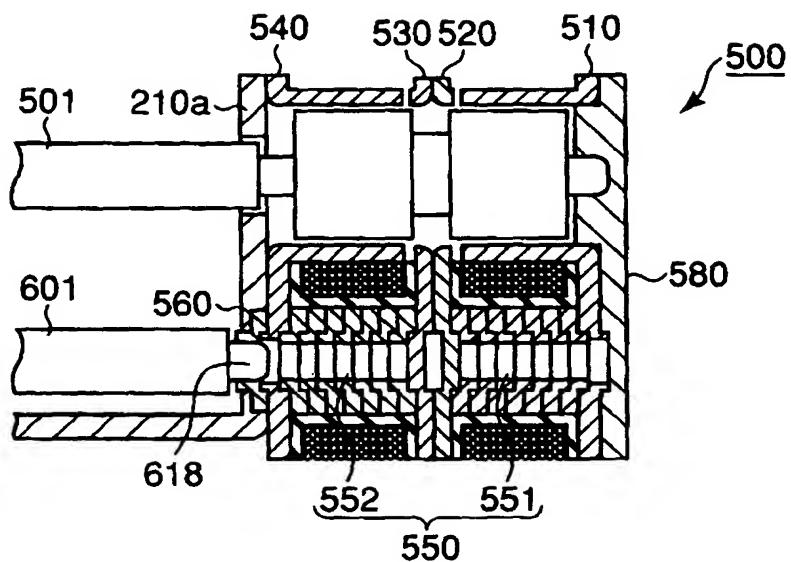
【図9】



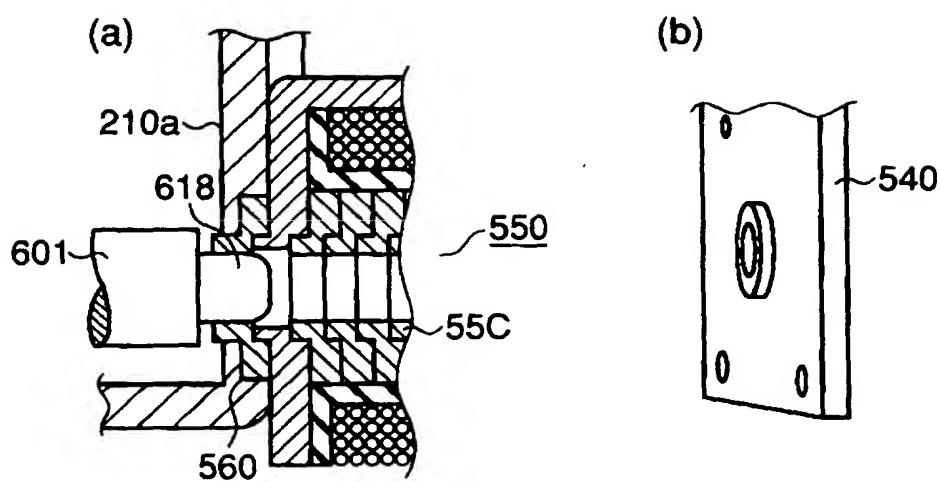
【図10】



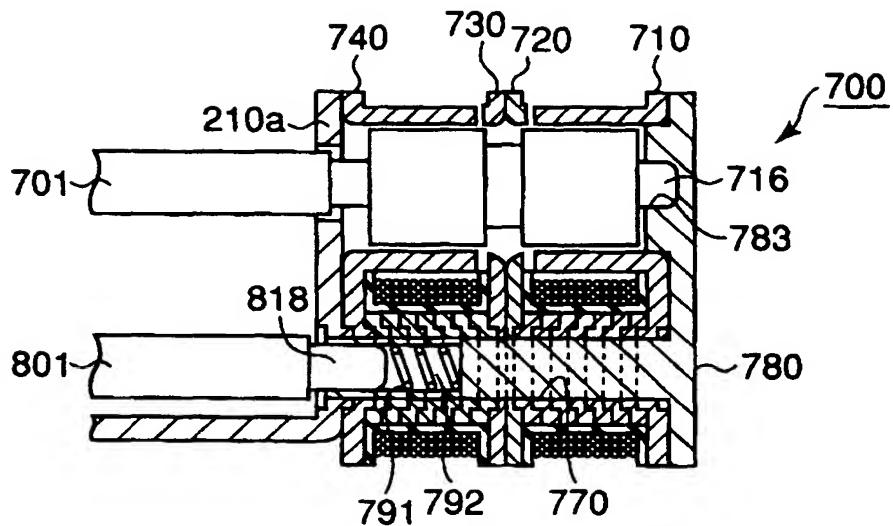
【図11】



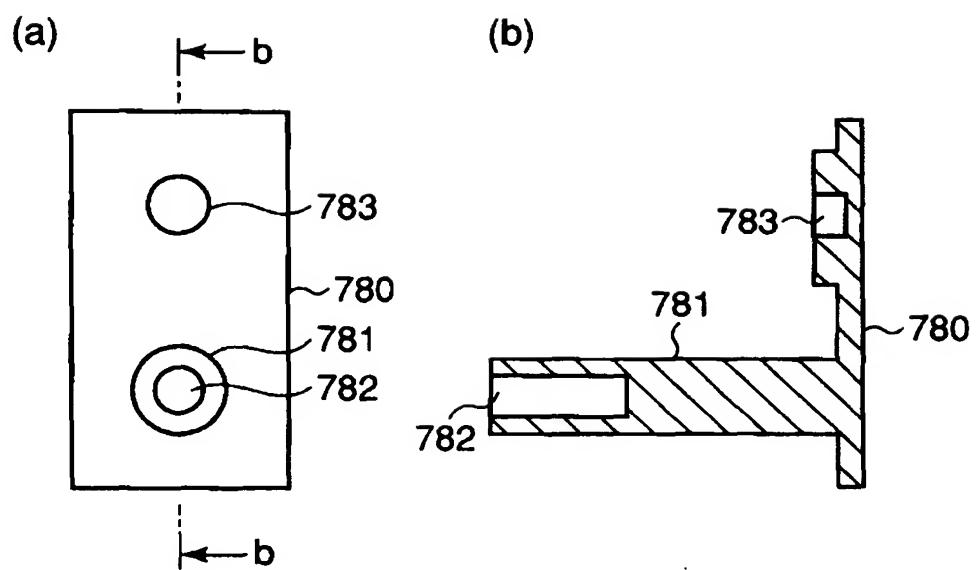
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型でエネルギー効率が高く低成本で製造可能なステッピングモーター、同モーターを備えた光学ユニットと電子カメラを提供。

【解決手段】 本ステッピングモーター300は、回転シャフト301の片側に設けられた永久磁石からなるローター300Rと、ローター300Rの軸心に並行して隣接配置される磁化制御用のコイル及びステーターコアを含むステーター300Sとを備え、前記ステーターコアは、コイルの内部に配置される主ステーターコア350と、この主ステーターコア350に磁気的に結合され、ローター300Rに対し回転磁界を与える極歯部がローター300Rの周囲に配された副ステーターコア310～340とからなり、主ステーターコア350は、複数枚のコア板35Tの表裏両面が相互に圧着されて一体的に積層され、且つ副ステーターコア310～340のヨーク部に対し圧着により結合されていることを主たる特徴としている。

【選択図】 図6

出願人履歴情報

識別番号 [00000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

氏 名 オリンパス光学工業株式会社